

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

B 0 1 D 46/42

B 0 1 D 46/42

Z

53/30

53/30

G 0 1 N 21/35

G 0 1 N 21/35

Z

審査請求 未請求 請求項の数 6 F D (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平9-51170

(22) 出願日 平成9年(1997) 2月20日

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 阿部 良治

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社  
本田技術研究所内

(72) 発明者 福井 善康

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社  
本田技術研究所内

(72) 発明者 山田 範之

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社  
本田技術研究所内

(74) 代理人 弁理士 望月 秀人

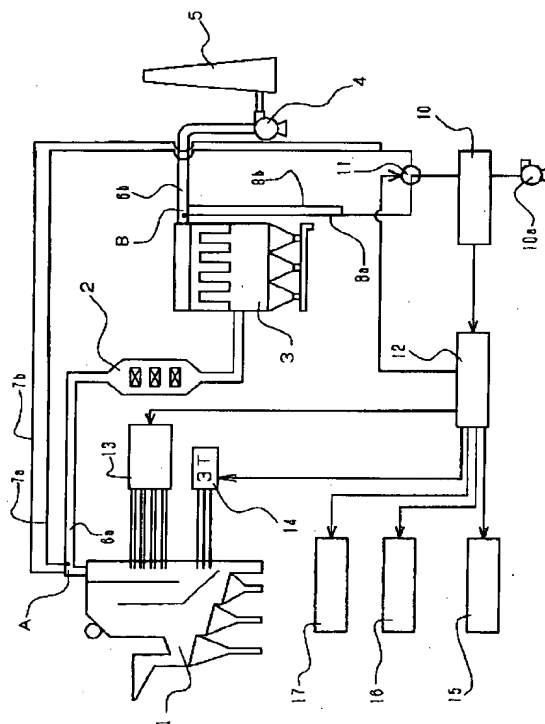
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 集じん装置の集じん効率測定装置

## (57) 【要約】

【課題】 煤煙発生施設の燃焼炉の後工程に設けられ、燃焼炉から発生する排気ガスより汚染物質等を除去する集じん装置の集じん効率の変化を測定することによって該集じん装置の清掃時期や部品交換時期を把握することができるようにすること。

【解決手段】 燃焼炉1の出口近傍の測定位置Aに接続させた採取管7aと、集じん装置3の出口近傍の測定位置Bに接続させた採取管8aとに赤外分光分析装置10を連通させて、これらの測定位置A、Bにおける所定の組成成分の濃度を測定する。測定位置A、Bの測定は、採取管7aと採取管8aとに接続させた切替弁11を所定時間ΔTごとに切り替えて交互に行う。測定位置A、Bにおける濃度比を算出して集じん効率の変化を求めると共に、制御手段12で基準濃度比値と比較し、濃度比が該基準濃度比値よりも小さい場合には、警報手段17で警報動作を行わせる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 煤煙発生施設の燃焼炉の後処理工程に設け、燃焼炉から発生した排気ガス中の所定物質を捕捉する集じん装置と、

前記燃焼炉から前記集じん装置との間の煙道より排気ガスを導入して該排気ガスの組成分析を行なう第 1 の分析手段と、

前記集じん装置から大気に放出されるまでに至る間の煙道より排気ガスを導入して該排気ガスの組成分析を行なう第 2 の分析手段と、

前記第 1 の分析手段と第 2 の分析手段によるそれぞれの分析信号を入力する制御手段とからなり、

前記制御手段で、前記第 1 の分析手段で得られた所定物質の濃度と第 2 の分析手段で得られた所定物質の濃度との濃度比を算出し、該濃度比から前記集じん装置の集じん効率を測定することを特徴とする集じん装置の集じん効率測定装置。

【請求項 2】 煤煙発生施設の燃焼炉の後処理工程に設け、燃焼炉から発生した排気ガス中の所定物質を捕捉する集じん装置と、

前記排気ガスの組成分析を行なう分析手段と、

前記分析手段による分析信号を処理する制御手段と、

前記燃焼炉から前記集じん装置との間の煙道より排気ガスを前記分析手段に導入する第 1 の管路と、

前記集じん装置から大気に放出されるまでに至る間の煙道より排気ガスを前記分析手段に導入する第 2 の管路と、

前記第 1 の管路と第 2 の管路とを所定時間ごとに切り替える管路切替手段とを備え、

前記制御手段で、前記第 1 の管路から導入された排気ガス中の所定物質の濃度と第 2 の管路から導入された排気ガス中の所定物質の濃度との濃度比を算出し、該濃度比から前記集じん装置の集じん効率を測定することを特徴とする集じん装置の集じん効率測定装置。

【請求項 3】 前記制御手段から送出される警報信号を受けて警報動作を行なう警報手段を備え、

前記制御手段で算出された濃度比が所定値以下となった場合に、該制御手段が前記警報信号を送出することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 のいずれかに記載の集じん装置の集じん効率測定装置。

【請求項 4】 前記集じん装置がバグフィルタであることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載の集じん装置の集じん効率測定装置。

【請求項 5】 前記分析手段を赤外分光分析装置で構成したことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかに記載の集じん装置の集じん効率測定装置。

【請求項 6】 前記燃焼炉から前記集じん装置との間の煙道より採取された排気ガスの前記分析手段による組成分析に係る分析信号を受けて、前記制御手段から制御信号を出力し、

前記制御手段からの制御信号を受けて、所定の中和物質を前記燃焼炉に供給する中和物質供給手段を設け、

前記制御手段からの制御信号を受けて、燃焼炉の燃焼温度と燃焼時間、燃焼時の渦流条件との少なくともいずれかを変更して燃焼炉の運転状態を調整する運転調整手段を設け、

前記制御信号に基づいて、排気ガス中に含まれた成分量に対応した量の中和物質を前記中和物質供給手段で供給し、前記運転調整手段により燃焼炉の運転状態を調整する燃焼炉の運転制御手段を備えたことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 5 のいずれかに記載の集じん装置の集じん効率測定装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、集じん装置の集じん効率測定装置に関するもので、燃焼施設のボイラやゴミ焼却炉等の燃焼炉の排気ガス中に含まれているばいじんなどを捕捉し除去する集じん装置の、集じん効率の低下を判断するのに適した集じん装置の集じん効率測定装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】ボイラや焼却炉などの排気ガス中には、ばいじんその他の大気汚染物質が含まれている。特に、都市ゴミ焼却炉の排気ガスには、炭酸ガス、水蒸気、酸素のほかに、規制物質であるばいじん、塩化水素（HCl）、硫黄酸化物（SO<sub>x</sub>）、窒素酸化物（NO<sub>x</sub>）などが含まれており、これら規制物質については大気汚染防止法等により排出濃度あるいは排出の総量等が規制されている。また、このほかに排気ガスやばいじんには微量のカドミウム、クロム、水銀等の重金属が含まれ、最近では排気ガス中の弗化水素（HF）やダイオキシンなどの微量汚染物質も問題となっている。

【0003】前記規制物質その他の大気汚染物質を排気ガス中から除去するためには、焼却炉等から排出される焼却排気ガスを各種の集じん装置を通過させた後に大気に放出するようにしてある。

【0004】この集じん装置の集じん効率が低下すると、大気汚染物質の捕捉を十分に行なえなくなってしまう。このため、定期的に集じん装置の清掃や部品の交換を行なったりして集じん効率を回復させることが行なわれている。

【0005】他方、規制値以上の規制物質が排出されることがないように、排気ガスに含まれている規制物質その他の大気汚染物質の濃度等の測定が行なわれている。この測定は日本工業規格の規定に沿って行なわれ、評価されるが、採取した試料ガスをそれぞれの物質に適した前処理を行なって測定するため、連続した測定を行ないにくい。このため、大気に放出される前の試料ガスを煙道から定期的に採取して測定が行なわれることになる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】前記試料ガス中に所定値以上の汚染物質が含まれている結果が得られた場合には、焼却炉の運転状態の変化や集じん装置の集じん効率の低下などが原因となる場合がある。このときに集じん装置の清掃等を行なっても、それまでは大気汚染物質が排出されていたことになる。したがって、集じん装置の清掃や部品交換等は試料ガスの測定とは無関係に、しかも汚染物質が排出されないよう短い周期で早目に行なわれることになる。このため、集じん装置の清掃や部品交換が頻繁に行なわれることになり、清掃の作業や手間がかかり、交換部品に一定のコストがかかってしまう。

【0007】ところで、本願発明に係る出願人は、ゴミ焼却炉から排出される焼却排気ガス中の汚染物質を測定してその測定結果を焼却炉の運転状態に反映することにより、汚染物質の排出を削減したり除去できるようにしたゴミ焼却設備の運転制御装置を開発した。この運転制御装置によれば、排気ガス中の組成成分を常時監視することができる。したがって、組成成分の変化を連続的に測定できる。

【0008】そこで、この発明は、集じん効率が低下すると集じん装置による処理後の排気ガス中の汚染物質の濃度が高くなることと、排気ガスを連続的に測定することに着目して、集じん効率を常時測定することができ、集じん装置の清掃や部品の交換の回数を必要最小限にして、清掃の手間や部品コストを削減することができる集じん装置の集じん効率測定装置を提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するための技術的手段として、この発明に係る集じん装置の集じん効率測定装置は、煤煙発生施設の燃焼炉の後処理工程に設け、燃焼炉から発生した排気ガス中の所定物質を捕捉する集じん装置と、前記燃焼炉から前記集じん装置との間の煙道より排気ガスを導入して該排気ガスの組成分析を行なう第1の分析手段と、前記集じん装置から大気に放出されるまでに至る間の煙道より排気ガスを導入して該排気ガスの組成分析を行なう第2の分析手段と、前記第1の分析手段と第2の分析手段によるそれぞれの分析信号を入力する制御手段とからなり、前記制御手段で、前記第1の分析手段で得られた所定物質の濃度と第2の分析手段で得られた所定物質の濃度との濃度比を算出し、該濃度比から前記集じん装置の集じん効率を測定することを特徴としている。

【0010】燃焼炉から排出された状態の排気ガスの成分濃度は、いずれの成分でも比較的高い濃度にある。このため、前記第1の分析手段では、高い濃度の成分を分析することになる。他方、前記集じん装置を通過した排気ガスでは、すでに排気ガスの組成物質が削減されたり除去されているから、いずれの成分でも比較的低い濃度にあり、前記第2の分析手段では低い濃度の成分を分析

することになる。前記集じん装置が所定の効率で集じんを行なう場合には、高濃度にある組成成分を所定の濃度まで低下させることができる。集じん効率が低下すると、所定の濃度まで低下させることができなくなる。したがって、集じん装置の前後における濃度比の変化は、集じん効率の変化に対応することになり、この濃度比の変化から集じん効率を測定することができる。なお、濃度比を算出するための前記第1および第2の分析手段での組成分析は、燃焼炉からほぼ同時に排出された排気ガスに対して行なうもので、第1の分析手段のために一部が採取された排気ガスを第2の分析手段に導入することによる。したがって、第2の分析手段では、第1の分析手段に導入された排気ガスが該第2の分析手段のための排気ガス採取位置に達するまで遅延して分析が行なわれることになる。

【0011】そして、測定された集じん効率から、集じん装置が十分な集じんを行なっていないことを確認した場合には、集じん装置の清掃や部品を交換して、集じん効率を回復させる。この際、集じん効率の低下を余裕をもって判断することにより、大気に放出される排気ガスと共に汚染物質が排出されてしまうことを確実に防止できる。

【0012】しかも、集じん効率の低下によって清掃や部品交換を行なうから、集じん効率と無関係に定期的に部品交換等を行なう場合に比べて、清掃や部品交換の頻度を減じ、清掃作業等の手間を省くことができ、部品コストを減じることができる。

【0013】また、分析手段を単一のものとして、測定装置の小型化を図り、設備費を低減することを目的として、請求項2に係る集じん装置の集じん効率測定装置は、煤煙発生施設の燃焼炉の後処理工程に設け、燃焼炉から発生した排気ガス中の所定物質を捕捉する集じん装置と、前記排気ガスの組成分析を行なう分析手段と、前記分析手段による分析信号を処理する制御手段と、前記燃焼炉から前記集じん装置との間の煙道より排気ガスを前記分析手段に導入する第1の管路と、前記集じん装置から大気に放出されるまでに至る間の煙道より排気ガスを前記分析手段に導入する第2の管路と、前記第1の管路と第2の管路とを所定時間ごとに切り替える管路切替手段とを備え、前記制御手段で、前記第1の管路から導入された排気ガス中の所定物質の濃度と第2の管路から導入された排気ガス中の所定物質の濃度との濃度比を算出し、該濃度比から前記集じん装置の集じん効率を測定することを特徴としている。

【0014】測定位置を切り替える周期を、集じん装置の前位置の測定位置を通過した排気ガスが、集じん装置の後位置の測定位置に達するまでの時間を考慮して調整すれば、燃焼炉からほぼ同時期に排出された排気ガスについて測定を行なうことができる。このため、排気ガスを常時監視し、集じん効率を連続して測定することがで

きる。

【0015】前記濃度比の変化を印刷し、該印刷されたチャートなどを作業者が確認して集じん効率の低下を判断することもできるが、確実に作業者に集じん効率の低下を知らしめ、集じん装置の清掃や部品交換を促すことができるように、請求項3に係る集じん装置の集じん効率測定装置は、前記制御手段から送出される警報信号を受けて警報動作を行なう警報手段を備え、前記制御手段で算出された濃度比が所定値以下となった場合に、該制御手段が前記警報信号を送出することを特徴としている。

【0016】前記警報動作としては、警報ブザー等の警報音を発する動作や警告灯の点滅や点灯等を行なわせることができる。なお、集じん効率の低下の程度に応じて、例えば警告灯の点滅と点灯とにそれぞれ異なる状態を振り当てることもできる。

【0017】また、非常に微細な粒子を捕捉することができることによって集じんに有効な集じん装置を利用するものとして、請求項4に係る集じん装置の集じん効率測定装置は、前記集じん装置がバグフィルタであることを特徴としている。

【0018】集じん効率が低下した場合で、ろ布に捕捉した物質が堆積した場合には、例えば、逆洗による清掃を行ない、清掃によっても所定の能力が回復しない場合にはろ布の交換を行なう。

【0019】そして、成分濃度が高い場合の焼却排気ガスの組成成分を分析するのに適した分析手段を使用することを目的として、請求項5に係る集じん装置の集じん効率測定装置は、前記分析手段を赤外分光分析装置で構成したことを特徴としている。

【0020】赤外分光分析装置は、試料ガスを赤外線が通過するときに吸収される量を、各波数について測定して得られる赤外線吸収スペクトルを用いて定性及び定量分析を行なう装置である。この赤外分光分析装置に集じん装置の前位置の煙道から採取した排気ガスや集じん装置の後位置の煙道から採取した排気ガスを供すると、短時間で組成成分の分析が行なわれるから、短時間で前記濃度比を算出することができ、集じん効率の変化を常時測定するのに適している。しかも、この赤外分光分析装置を使用することによって規制されている汚染物質のみならず排気ガスのほぼ全ての組成成分を測定することができるから、最も濃度比を算出し易い組成成分を選択して測定に供することができる。

【0021】さらに、集じん効率の変化は排気ガス中の組成成分を分析することにより監視されるようにしてあるため、この際の組成成分の分析結果を燃焼炉の運転にも利用すべく、請求項6に係る集じん装置の集じん効率測定装置は、前記燃焼炉から前記集じん装置との間の煙道より採取された排気ガスの前記分析手段による組成成分に係る分析信号を受けて、前記制御手段から制御信号

を出力し、前記制御手段からの制御信号を受けて、所定の中和物質を前記燃焼炉に供給する中和物質供給手段を設け、前記制御手段からの制御信号を受けて、燃焼炉の燃焼温度と燃焼時間、燃焼時の渦流条件との少なくともいずれかを変更して燃焼炉の運転状態を調整する運転調整手段を設け、前記制御信号に基づいて、排気ガス中に含まれた成分量に対応した量の中和物質を前記中和物質供給手段で供給し、前記運転調整手段により燃焼炉の運転状態を調整する燃焼炉の運転制御手段を備えたことを特徴としている。

【0022】前記燃焼炉から集じん装置に至る間の煙道における排気ガスの組成を前記分析手段で測定し、その測定結果に係る分析信号が前記制御手段に送出されると、該制御手段では、所定値以上を示した成分に対する中和物質を選択すると共にその投入量を算出し、または燃焼温度や燃焼時間、渦流条件の変更に関し、これらの指示のための制御信号を前記中和物質供給手段と運転調整手段とに送出する。中和物質供給手段では制御信号により指示された中和物質を燃焼炉に投入し、運転調整手段では燃焼炉における燃焼温度などを変更する。このため、測定された排気ガス中の汚染物質が中和されたり運転状態の変更によってその生成が抑制されて、汚染物質の排出が抑制される。

【0023】集じん装置の前位置における排気ガスの成分濃度は、いずれの成分でも比較的高い濃度にある。このため、濃度の低い場合と比べて、排気ガス中の成分分析を容易に行なうことができる。

【0024】成分濃度の高い排気ガスを測定に供するために、連続測定を行なうことができ、排気ガスの状態を常時監視することができる。

【0025】しかも、燃焼炉の出口近傍において測定するため、中和物質の投入や燃焼炉の運転調整のための判断を迅速に行なうことができ、測定結果を燃焼炉の運転状態に迅速に反映でき、焼却物質の変更があった場合でも汚染物質の排出を迅速に抑制することができる。

【0026】なお、前記制御手段に表示手段やプロッタ等の印刷手段を接続すれば、測定結果の表示や印刷を行なうことができる。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、図示した好ましい実施の形態に基づいて、この発明に係る集じん装置の集じん効率測定装置を具体的に説明する。なお、実施形態は、ゴミ焼却設備の焼却炉に付属させた集じん装置の集じん効率を測定する場合を示してあり、該焼却炉の運転制御と併せて説明する。

【0028】図1はこの発明に係る集じん装置の集じん効率測定装置を備えたゴミ焼却設備の概略の構成を示す図である。焼却処理される可燃ゴミは燃焼炉としてのゴミ焼却炉1に投入されて燃焼される。ゴミ焼却炉1における燃焼の際に発生する焼却排気ガスは、熱交換器2を

10

20

30

40

50

通して適宜に冷却された後、集じん装置3に送られて排気ガス中のばいじんなどの所定物質を除去して、誘引ファン4にて煙突5に給送されて大気に放出されることになる。なお、集じん装置3は、除去すべき所定物質に応じてサイクロン式集じん器、電気集じん器、バグフィルタ等を単独あるいは適宜に組合わせて設置する。この実施形態では、高い集じん効率で、ろ布上に適宜に堆積したダストがろ過効果を高めることにより非常に微細な粒子まで集じんすることができる点で有利であることから、バグフィルタを使用している。また、必要に応じて、汚染物質である塩化水素や硫酸化合物を除去するために、消石灰を集じん装置前で粉体吹き込みを行なうようにしたり、洗煙装置等が設置される。

【0029】前記ゴミ焼却炉1からの焼却排気ガスを前記熱交換器2に案内する煙道6aの入口部分、即ちゴミ焼却炉1の出口近傍の測定位置Aからは、採取管7aを介して焼却排気ガスが採取されている。この採取管7aは分析手段である赤外分光分析装置10に、管路切替手段としての切替弁11を介して連通している。この測定位置Aには戻り管7bが接続されており、この戻り管7bは、図2に示すように、誘引ファン7cの吐出側に連通させてある。そして、この誘引ファン7cの吸込側を上記採取管7aの途中に連通させてある。なお、赤外分光分析装置10には誘引ファン10aが作動して試料ガスが供給されるようにしてある。

【0030】また、前記集じん装置3から煙突5に至る煙道6bの測定位置Bからは、採取管8aを介して排気ガスが採取されている。この採取管8aは前記赤外分光分析装置10に前記切替弁11を介して連通している。また、この測定位置Bには戻り管8bが接続されており、この戻り管8bは、前記戻り管7bと同様に誘引ファン8cの吐出側に連通させてあり、該誘引ファン8cの吸込側を上記採取管8aの途中に連通させてある。

【0031】前記赤外分光分析装置10の出力信号は分析信号として制御手段12に送出されている。この制御手段12では、上記分析信号に基づき、排気ガスに含有されている組成物質の濃度について、前記測定位置Aにおける濃度と測定位置Bにおける濃度との濃度比を算出し、この濃度比を所定の基準濃度比值と比較する。測定位置Aにおける濃度は高濃度であり、測定位置Bにおける濃度は低濃度であるから、集じん装置3が適切な集じん機能を果たしている場合の濃度比と、集じん効率が低下した場合の濃度比とを比較すると、濃度比の値は適切な集じん機能を果たしている場合の方が大きい。すなわち、上記基準濃度比值は集じん装置3が所定の集じん機能を果たす状態にあるか否かを判定する閾値で、濃度比がこの基準濃度比值よりも小さくなった場合には、集じん装置3の集じん効率が低下したことを示す。図3は集じん効率と運転経過時間との関係を示す図で、運転時間の経過と共に集じん効率が低下している。また、上記基準濃度

比值は、例えば、集じん効率が85%となった状態に対応するよう設定しておけばよく、規制値に対して汚染物質の除去に余裕をもった値に設定しておく。そして、上記濃度比が基準濃度比值を下回った場合には、制御手段12から警報信号が送出されるようにしてある。また、警報信号以外にも、濃度比に関する情報を提供する濃度比情報信号が出力されている。

【0032】制御手段12の前記警報信号は、警報手段17に送出される。この警報手段17は警報信号を受けて、警報ブザーや警報サイレンを発したり、警告灯を点灯あるいは点滅させるようにしてある。

【0033】また、前記制御手段12では、上記分析信号に基づいて、焼却排気ガスに含有されている汚染物質の濃度等が所定の値以下にあるか否かを判断し、所定値を越えている場合には、当該汚染物質を除去するために必要な指示を含む制御信号を、中和物質供給手段13と運転調整手段14とのそれぞれに送出する。

【0034】前記中和物質供給手段13は、前記制御信号に従ってゴミ焼却炉1に中和物質を供給する。中和物質としては、公知の物質が使用されている。図4は窒素酸化物の中和物質としてアンモニア( $\text{NH}_3$ )を使用する場合の浄化率を示す図で、横軸に $\text{NH}_3/\text{NO}_x$ モル比を示している。同図に示されているように、中和物質が増加することにより浄化率が高くなることが示されている。また、図6は塩化水素と硫酸化合物の消石灰に対する除去率を示すもので、横軸に消石灰の当量比を示している。同図に示されているように、中和物質である消石灰を増加すると、塩化水素と硫酸化合物のいずれも除去率が増加する。なお、塩化水素の除去率は、当量比が1.0で飽和状態となり、当量比が大きくなっても除去率は横這い状態となる。

【0035】前記運転調整手段14は、前記制御信号に従ってゴミ焼却炉1における燃焼温度と燃焼時間、燃焼時の渦流条件のいずれか又は全てを適宜に組合わせて調整して焼却炉1の運転状態の調整を行なう。焼却炉において運転状態の調整を行うことは、汚染物質を除去するための方法として公知である。図5は、窒素酸化物と炉上部の温度との関係を示す図で、高温になるにつれて窒素酸化物の生成が増加する。他方、図7はダイオキシンと炉上部の温度との関係を示す図で、高温になるとダイオキシンの発生量が減少する。このため、一般的には、焼却炉において約900~1200℃で焼却を行って、熱交換器2によって焼却排気ガスを約200℃以下まで迅速に冷却することが行われている。なお、焼却炉の燃焼温度や燃焼時間、渦流条件などはそれぞれについて測定器等が焼却炉に設けられており、その測定器の測定信号を前記制御手段12に入力してある。

【0036】また、前記制御手段12からは、表示手段15に表示制御信号が、プロッタ等の印刷手段16に印刷制御信号が、前記切替弁11には切替指令信号がそれぞれ送出

されている。表示手段15は赤外分光分析装置10による分析結果を表示装置に表示し、印刷手段16で該分析結果が用紙に印刷される。また、前記濃度比情報信号をこれら表示手段15や印刷手段16に送出して、濃度比の変化を表示し、印刷するようにしてある。

【0037】以上により構成したこの発明に係る集じん装置の集じん効率測定装置の実施形態についての作用を、ゴミ焼却設備の運転制御装置の作用と共に、以下に説明する。

【0038】ゴミ焼却施設に運搬されて収集された焼却10に供することができるゴミは、所定の量ずつゴミ焼却炉1に投入されて燃焼される。燃焼の際に発生する焼却排気ガスは煙道6aから焼却炉1の外部に排出され、熱交換器2に送られて焼却用空気の予熱などに供されて適宜温度まで冷却される。次いで、集じん装置3に給送されて排気ガス中に残留した汚染物質が除去されることになる。

【0039】集じん装置3を通過した排気ガスは誘引ファン4で吸引されて煙突5に導かれ、煙突5内を上昇して高所から大気中に放出される。なお、焼却排気ガスは誘引ファン4によって熱交換器2や集じん装置3を通過するよう吸引されて給送されるが、煙道の必要な位置に誘引ファンや押込みファンなどを配設して円滑に給送されるようにする。

【0040】前記測定位置Aには採取管7aが接続されており、前記誘引ファン7cによって該採取管7aから測定位置Aの焼却排気ガスが採取されている。誘引ファン7cの吐出側には戻り管7bが接続され、その先端が測定位置Aに連通しているから、誘引ファン7cによって測定位置Aの焼却ガスは、採取管7aと戻り管7bとを循環する。他20方、測定位置Bの排気ガスも前記採取管8aと戻り管8bとを循環する。

【0041】そして、前記切替弁11を切り替えて採取管7aと赤外分光分析装置10とを連通させると共に、誘引ファン7cを停止させて、誘引ファン10aを作動させると採取管7aと戻り管7bに滞留している焼却排気ガスが赤外分光分析装置10に供されて、測定位置Aにおける該焼却排気ガスの組成分析が行なわれる。また、切替弁11の切替によって採取管8aと赤外分光分析装置10とを連通させれば、測定位置Bにおける排気ガスの組成分析が行なわれ20る。

【0042】赤外分光分析装置10の分析結果は制御手段12に送出される。制御手段12で分析結果に基づいて焼却排気ガス中の汚染物質の濃度等が所定値以下であるかを判断し、所定値を越えた汚染物質の除去に必要な指示を前記中和物質供給手段13と運転調整手段14とに送出することになる。

【0043】例えば、窒素酸化物が所定値を越えている場合には臭素（Br）やアンモニアなどを焼却炉1に供給する指示を中和物質供給手段13に送出する。そして、50

中和物質供給手段13が作動して中和物質が焼却炉1に投入されることになる。また、例えばダイオキシンが所定値を越えている場合には、炉内温度を上昇させる指示を運転調整手段14に送出し、該運転調整手段14の作動によって燃焼温度を上昇させる。

【0044】なお、汚染物質に対する所定の中和物質としては、例えば、窒素酸化物に対しては臭素やアンモニウム等が、硫黄酸化物には水酸化ナトリウム（NaOH）等が、ダイオキシンには水酸化カルシウム（Ca(OH)<sub>2</sub>）や酸化カルシウム（CaO）、炭酸カルシウム（CaCO<sub>3</sub>）等のカルシウム化合物あるいはコークス等が、塩化水素には消石灰や珪酸カルシウム水和物等がある。また、ダイオキシン類の抑制のためには、温度、滞留時間、混合、即ち前記焼却炉の燃焼温度と燃焼時間、燃焼時の渦流条件などの運転状態を調整することが行なわれ、窒素酸化物の抑制には、低酸素運転などが行なわれている。そして、前記制御手段12ではこれら中和物質の投入と運転状態の変更とを適宜に組合わせて、当該ゴミ焼却設備にとって最適な条件によって汚染物質を除去するよう、中和物質供給手段13と運転調整手段14とに指示することになる。

【0045】中和物質が投入されると焼却炉1内で焼却排気ガスの汚染物質と反応して、該汚染物質が中和される。また、運転調整手段によって焼却炉1の運転状態が変更される。これらの操作によって、焼却排気ガス中の汚染物質が削減されあるいは除去されることになる。

【0046】前記切替弁11を、採取管8aと赤外分光分析装置10とを連通させる位置に切り替ええると、測定位置Bにおける排気ガスの組成分析が行なわれることになる。測定位置Bでは、既に汚染物質が除去された排気ガスについて分析が行なわれるため、汚染物質は規制値以上には含まれていない。このため、測定位置Bでの測定結果は、制御手段12から表示手段15や印刷手段16に送出されて表示や印刷されるようにしてあるだけで、汚染物質の除去に反映させることを必ずしも要しない。

【0047】しかし、測定位置Bを通過した排気ガスは大気中に放出されることになるため、この位置Bで汚染物質が検出されるようなことになると、環境が汚染されてしまうおそれがある。このため、測定位置Bでの測定結果に規制値以上の汚染物質が含まれている場合には、制御手段12から前記中和物質供給手段13または運転調整手段14に中和物質の投入や運転状態の変更を指示する制御信号を送出するよう構成しても構わない。

【0048】そして、測定位置Aにおける測定と測定位置Bにおける測定は、所定の時間ごとに切り替えて行なうようにする。この切り替えは、前記切替弁11を切り替えることによって行なわれる。中和物質供給手段13や運転調整手段14が作動して焼却排気ガスの組成を改善した場合に、改善排気ガスが測定位置Bに達するまでには相当の時間が経過しなければならない。この改善排気ガス



が位置Bに達するのに十分な所定の時間 $\Delta T$ の間は測定位置Aにおける測定を行ない、該時間 $\Delta T$ 経過後に測定位置Bにおける測定に切り替える。そして、一定時間経過後に測定位置Aにおける測定に切り替える。なお、測定位置Bにおける測定も所定の時間 $\Delta T$ の経過によって行なうようにして、所定の時間 $\Delta T$ ごとに測定位置を切り替えるようにしても構わない。

【0049】この所定の時間 $\Delta T$ は、それぞれのゴミ焼却設備の規模により移動速度や煙道距離に応じて決定する。また、試料ガスの採取位置から赤外分光分析装置10までの採取管7a、8aの長さが長い場合には、所定の時間 $\Delta T$ が経過しても改善前の排気ガスが滞留している場合がある。このため、組成分析を行なうに際して、滞留した排気ガスを改善排気ガスと交換する必要がある、そのため例えば前記誘引ファン10aの一定時間の作動によって、採取管と戻り管に滞留した排気ガスを排出した後に、改善排気ガスを赤外分光分析装置10に供給する。したがって、上記所定の時間 $\Delta T$ はこのときの換気に要する時間も考慮して決定することが望ましい。

【0050】このように、所定の $\Delta T$ 時間ごとに測定位置を切り替えて測定を行なうことにより、中和物質供給手段13等の作動によって焼却排気ガスが改善された場合にも連続した測定を行なうことができるので、焼却排気ガスの監視を常時行なうことができる。

【0051】そして、前記制御手段12では、前記測定位置Aの分析信号と測定位置Bの分析信号とに基づいて、排気ガス中の所定の組成成分について、測定位置Aにおける濃度と測定位置Bにおける濃度との比を濃度比として算出する。この濃度比の算出に供される組成成分は、汚染物質に限らず、測定位置Aと測定位置Bのいずれにおいても分析しやすい物質を選択すればよく、また2種以上の複数の物質について濃度比を算出しても構わない。そして、この濃度比に関する情報を濃度比情報信号として前記表示手段15と印刷手段16に出力し、表示手段15で表示し印刷手段16で印刷するようにしてある。なお、複数の物質について濃度比を算出した場合にはそれぞれについて表示し、印刷することが望ましい。

【0052】また、前記濃度比が予め制御手段12に登録されている基準濃度比值と比較され、算出された濃度比がこの基準濃度比值よりも小さい場合には、制御手段12から前記警報手段17に警報信号を送出する。警報手段17ではこの警報信号を受けて所定の警報動作を行う。複数の物質について濃度比を算出する場合には、例えば算出に係る過半数の物質の濃度比が基準濃度比值よりも小さい場合に警報信号を送出するようにすればよい。

【0053】前記警報手段17の警報動作としては、警報ブザーや警報サイレン等の警報音の発生や警報灯の点滅あるいは点灯その他を行うようにする。警報灯の点滅と点灯を区別する場合などには、例えば前記基準濃度比值に2つの値を設定し、第1の基準値よりも濃度比が小さ

くなった場合に点滅させ、第2の基準値よりも小さくなった場合に点灯させたり、あるいは複数の物質の濃度比を算出する場合には、1つの物質の濃度比が基準濃度比值よりも小さくなった場合に点滅させ、過半数の物質の濃度比が基準濃度比值よりも小さくなった場合に点灯するよう構成することができる。

【0054】そして、警報手段17が作動した場合には、集じん装置3が所定の集じん効率を発揮しなくなったのであるから、集じん装置3の清掃や部品の交換を行って集じん効率を回復させる。

【0055】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1の発明に係る集じん装置の集じん効率測定装置によれば、集じん装置の前後にて排気ガスの組成分析を行って、所定物質の濃度比を算出するようにしたから、該濃度比の変化によって集じん装置の集じん効率の変化を把握することができる。集じん効率の変化を把握することによって、集じん装置の清掃や部品交換の時期を確実に認識できるから、清掃や部品交換の頻度を適正なものとし、清掃作業や交換作業の手間を省き、部品コストを削減することができる。

【0056】また、請求項2の発明に係る集じん効率測定装置によれば、1つの分析手段によって集じん装置の前後のそれぞれについて排気ガスの分析を行うことができる。しかも、所定時間ごとに測定位置を切り替えて行うことによって、燃焼炉から同時に排出された排気ガスの分析を行うことができる。

【0057】また、請求項3の発明に係る集じん効率測定装置によれば、警報手段の動作によって、印刷された濃度比変化のデータを参照することなく、集じん装置の清掃や部品交換の時期を認識することができる。

【0058】また、請求項4の発明に係る集じん効率測定装置によれば、排気ガスに含有された各種の物質を極力捕捉することができ、排気ガス中の汚染物質を確実に削減し、除去することができる。

【0059】さらに、請求項5の発明に係る集じん効率測定装置によれば、分析手段に赤外分光分析装置を用いることによって、種々の物質について測定できるから、濃度比を算出しやすい物質を容易に選択することができる。また、安価な測定装置を提供できると共に、既存の煤煙発生施設にも容易に設置することができる。

【0060】加えて、請求項6の発明に係る集じん効率測定装置によれば、組成濃度の分析結果を焼却炉の運転制御にも利用することができ、分析手段をより有効に利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係る集じん装置の集じん効率測定装置の概略の構成を示す図である。

【図2】試料ガスを採取して分析手段に供するための採取部の構成を示す図である。

【図3】使用時間の経過による集じん効率の変化を示す図である。

【図4】窒素酸化物の中和物質としてアンモニアを使用する場合の浄化率を示す図である。

【図5】窒素酸化物と炉上部の温度との関係を示す図である。

【図6】塩化水素と硫黄酸化物の消石灰に対する除去率を示す図である。

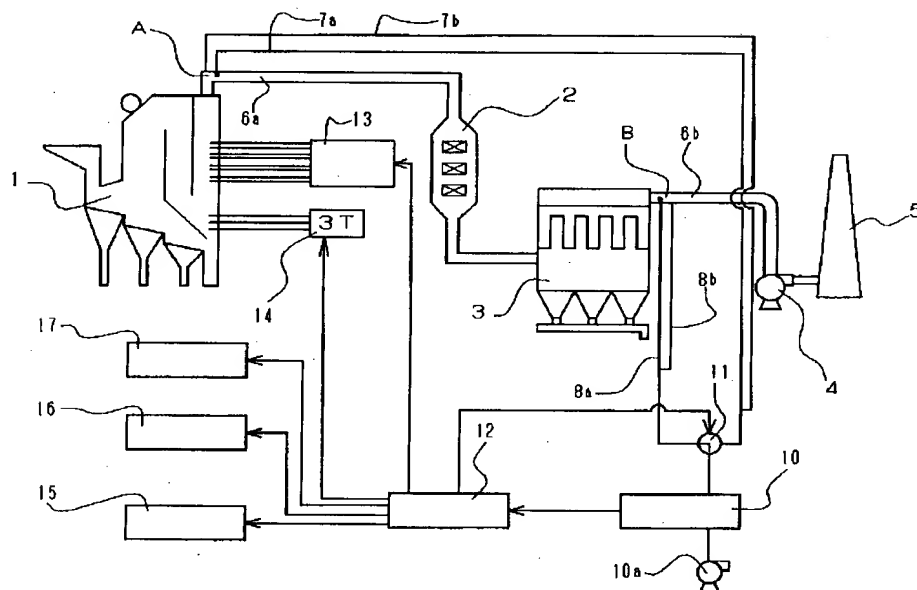
【図7】ダイオキシンと炉上部の温度との関係を示す図である。

【符号の説明】

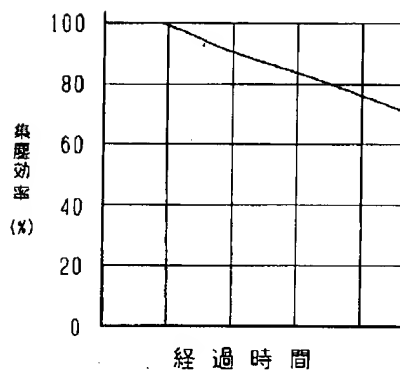
- 1 ゴミ焼却炉
- 2 熱交換器
- 3 集じん装置

- \* 4 誘引ファン
- 5 煙突
- 6a 煙道
- 6b 煙道
- 7a 採取管
- 7b 戻り管
- 8a 採取管
- 8b 戻り管
- 10 赤外分光分析装置（分析手段）
- 10 11 切替弁（管路切替手段）
- 12 制御手段
- 17 警報手段
- A 測定位置
- \* B 測定位置

【図1】

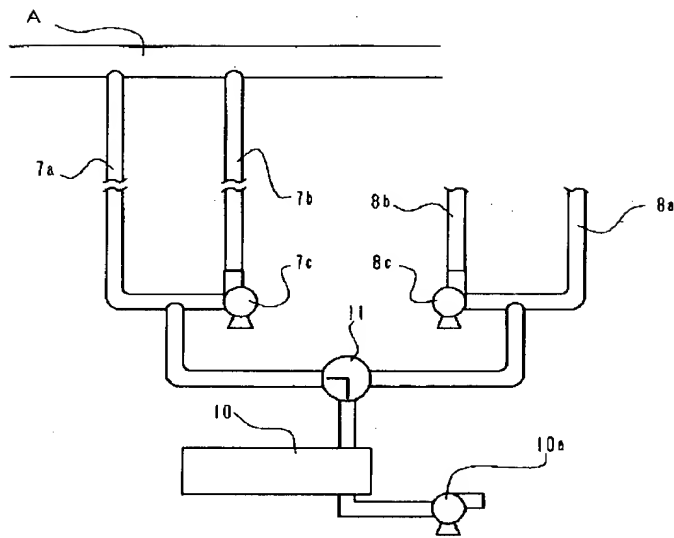


【図3】

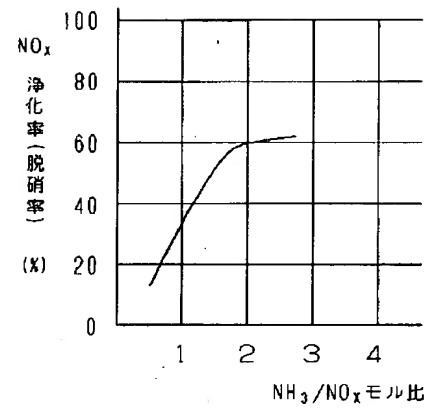




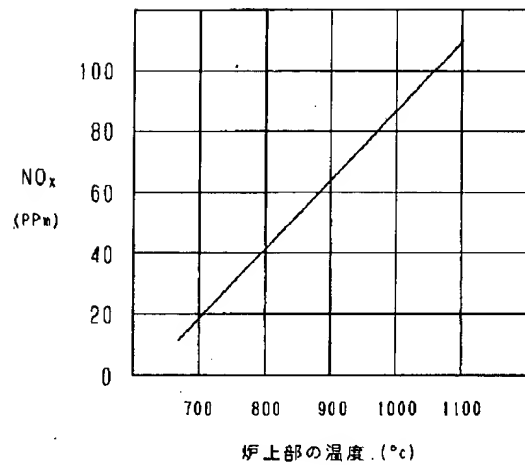
【図2】



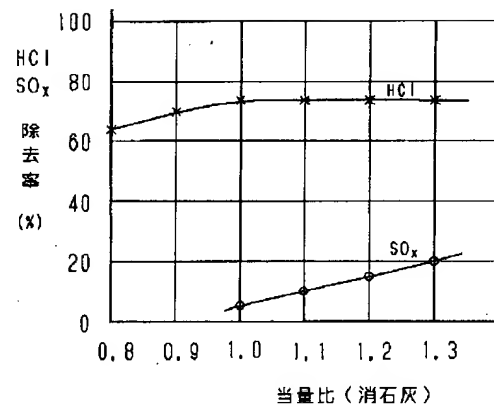
【図4】



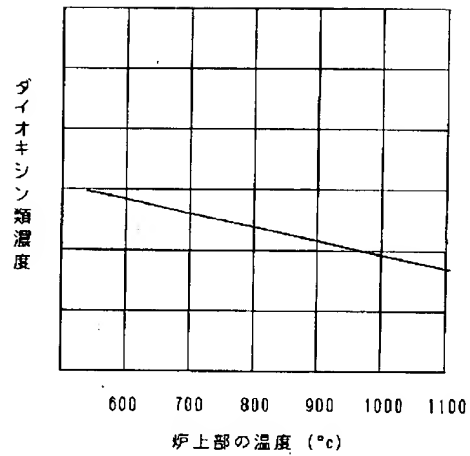
【図5】



【図6】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 椎名 孝則  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

(72)発明者 菊池 節男  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

(72)発明者 赤川 尚則  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内